1673

GRUNDIG

H&B

BEDIENUNGSANLEITUNG

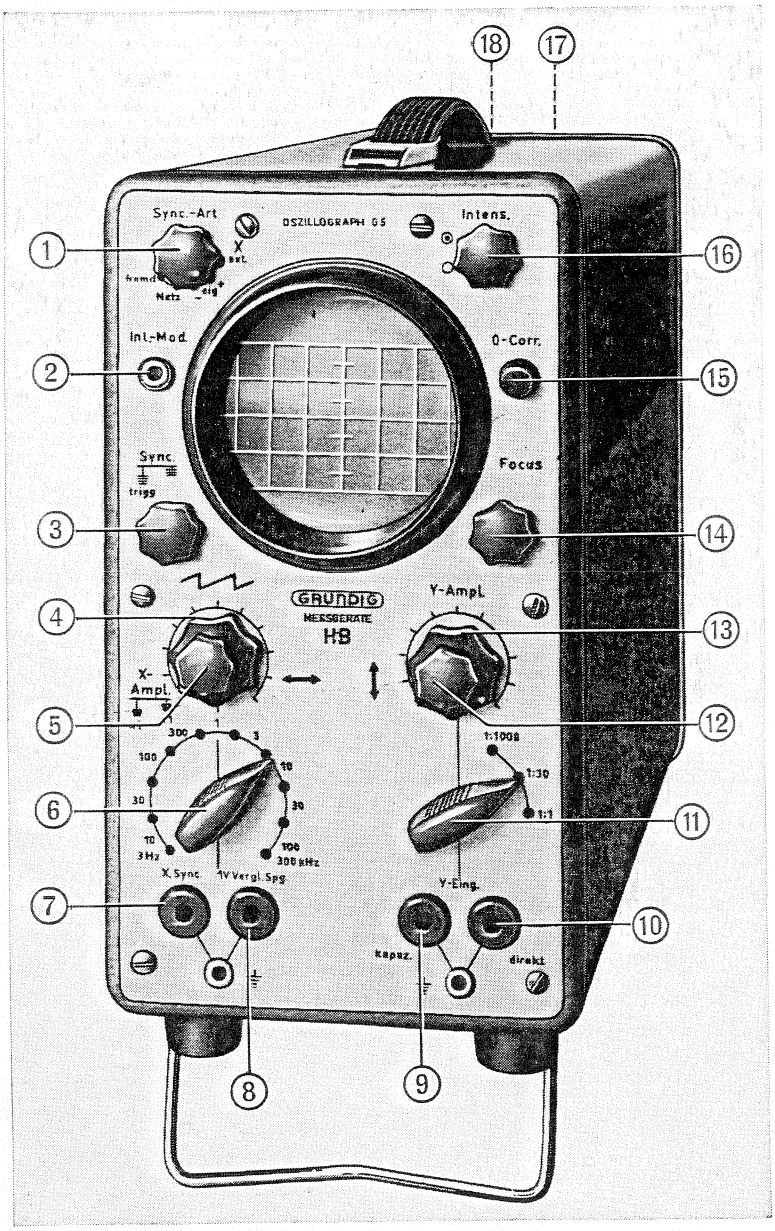
Oszillograph

G 5

GRUNDIG RADIO-WERKE G. M. B. H. FURTH/BAYERN
HARTMANN & BRAUN A. G. FRANKFURT/MAIN

1673

Oszillograph G 5



GRUNDIG

H&B

BEDIENUNGSANLEITUNG

Oszillograph G 5

Inhaltsverzeichnis

A. Beschreibung	Seite	3
Der Y-Eingang	„	3
Der Y-Verstärker	„	3
Die Zeitablenkung	„	4
Die Synchronisation	„	4
Der X-Verstärker	„	4
Netzteil	„	4
Der mechanische Aufbau	„	5
B. Bedienung	„	5
Einschalten	„	5
Ablenkung in der Y-Richtung	„	5
Ablenkung in der X-Richtung	„	5
Der freischwingende und getriggerte Betrieb der Zeitablenkung	„	6
Helligkeitssteuerung	„	6
Röhrenwechsel	„	6
C. Technische Daten	„	7

A. Beschreibung

Der Y-Eingang

Die Meßspannung kann über je eine Buchse direkt oder zur Abtrennung der Gleichspannungskomponente kapazitiv dem Eingangsspannungsteiler zugeführt werden. Der phasenkompensierte Eingangsspannungsteiler ist in drei Stufen für Spannungen bis 400 V_{ss} verwendbar. In jeder Schaltstellung des Eingangsspannungsteilers ist die Eingangsimpedanz konstant 1 MOhm II 20 pF.

Der lieferbare Tastkopf 708 E ist ein phasenkompensierter Spannungsteiler mit einem Spannungsteilerverhältnis von 20 : 1 und einer Eingangsimpedanz von 10 MΩ II 8 pF. Bei Verwendung des Tastkopfes können Spannungen bis 2 kVss abgebildet werden.

Zur Demodulation von HF-Signalen im Frequenzbereich von 200 kHz bis 2000 MHz steht der HF-Tastkopf HK 3 zur Verfügung, dessen niederfrequente Anzeigebandbreite ca. 4 kHz beträgt.

Die über eine Buchse an der Frontplatte entnehmbare Vergleichsspannung ist stabilisiert. Bei einer Verbindung der Vergleichsspannung mit dem direkten Y-Eingang, was auch über den Tastkopf geschehen kann, ist die Strahlverschiebung ein Maß für die jeweils eingestellte Empfindlichkeit.

Der Y-Verstärker

arbeitet mit 3 Stufen im Gegentakt und besitzt eine 700 fache Gesamtverstärkung. Bei einer Empfindlichkeit der Kathodenstrahlröhre von 11,2 V/cm ergibt sich hieraus eine Gesamtempfindlichkeit von 11,2/700 = 16 mV/cm.

Die Eingangsstufe besteht aus zwei Röhrensystemen, deren Kathoden an einem gemeinsamen Kathodenwiderstand liegen. Dem Steuergitter des ersten Systems wird die Meßspannung zugeführt. Das zweite Röhrensystem arbeitet in Gitterbasisschaltung und wird über den gemeinsamen Kathodenwiderstand gesteuert. Durch diese Schaltungsart entsteht an den Anoden der beiden Systeme eine verstärkte, gegen Masse symmetrische Meßspannung. Zur kontinuierlichen Einstellung der Empfindlichkeit liegt zwischen den Anoden der ersten Verstärkerstufe ein veränderbarer Widerstand, welcher durch stetiges Ändern der Gegenkopplung eine frequenzunabhängige Regelung im Verhältnis von 1 : 10 erlaubt. Für die gleichspannungsmäßige Symmetrierung (0-Correktur) der Eingangsstufe sind die Anodenwiderstände mit einem Potentiometer verbunden, dessen Schleifer an der Betriebsspannung liegt.

Nach der Eingangsstufe folgt eine weitere symmetrische Verstärkerstufe. Zum Verschieben des Elektronenstrahls in der Y-Richtung sind die Kathoden der zweiten Verstärkerstufe an ein Potentiometer geführt, mit dem eine kontinuierliche und symmetrische Gitterspannungsdifferenz erzielt wird. Durch das Potentiometer (R 36) kann eine Gitterspannungsdifferenz eingestellt werden, die nach der weiteren Verstärkung den Elektronenstrahl um ± 3,5 cm also über den ganzen Bildschirm verschiebt.

Die symmetrische Endstufe ist so ausgelegt, daß bei 8 MHz noch der volle Bildschirmdurchmesser von 7 cm ausgesteuert werden kann. Das symmetrische Verstärkungsprinzip ergibt auch bei Netzspannungsschwankungen eine ruhige Abbildung der Meßspannung, die sich bequem auswerten läßt.

Die Zeitablenkung

Der Zeitablenkgenerator besteht aus zwei Penthoden, die als kathodengekoppelter Multivibrator arbeiten. Das freie Steuergitter des ersten Systems wird zur Synchronisation verwendet. An der Anode des zweiten Systems liegt das Integrationsglied zur Erzeugung des Sägezahnes. Die Kathode der nachfolgenden Anodenbasisstufe ist über einen Varistor mit dem Widerstand des Integrationsgliedes verbunden und hält hierdurch die Spannung am Integrationswiderstand konstant. Mit dieser neuartigen Schaltung gelingt die Herstellung eines zeitlinearen Sägezahnes großer Amplitude zur direkten Aussteuerung der Endstufe.

Im Triggerbetrieb wird der Kathodenwiderstand des Multivibrators so weit vergrößert, daß der selbständige Kippvorgang aussetzt und der Vorlauf mit einer Steuerspannung am Synchronisationsgitter eingeleitet werden kann.

Für die symmetrische X-Ablenkung wird eine kathodengekoppelte Gegentaktendstufe benutzt, die im Prinzip wie die Eingangsstufe des Y-Verstärkers arbeitet.

Die Dehnung der X-Amplitude wird mit einem Druck-Zugschalter ausgeführt, der in Stellung X-Amplitude x 4 das erste Steuergitter der X-Endstufe direkt an die Kathode der Anodenbasisstufe schaltet. Bei einfacher X-Ablenkung wird der Sägezahn über einen phasenkompensierten Spannungsteiler an das Steuergitter der X-Endstufe geschaltet.

Für die Strahlverschiebung in der X-Richtung ist das zweite Steuergitter der X-Endstufe mit einer kontinuierlich regelbaren Gleichspannung verbunden. Die Strahlverschiebung ist so groß bemessen, daß bei 4-facher Dehnung die Beobachtung aller Oszillogrammabschnitte möglich ist.

Die Synchronisation

Mit dem Synchronisationsartenschalter kann die interne Synchronisation positiv oder negativ, die externe Synchronisation negativ und die Synchronisation mit Netzfrequenz eingestellt werden. Die große Bandbreite des einstufigen Synchronisationsverstärkers erlaubt es, Frequenzen bis 5 MHz einwandfrei zu synchronisieren. Zur kontinuierlichen Einstellung der Synchronisationsstärke liegt im Anodenkreis des Synchronisationsverstärkers ein Potentiometer.

Der X-Verstärker

ist ein zweistufiger Breitbandverstärker. In der Schaltstellung X-Extern wird der Synchronisationsverstärker mit der X-Endstufe verbunden. In dieser Schaltstellung kann das Potentiometer für die Synchronisierstärke zur Einstellung der X-Amplitude verwendet werden.

Netzteil

Für das Netzteil wird ein streuarmer Spezialtrafo verwendet, wodurch Gewicht und Abmessungen des Oszillographen klein gehalten werden konnten. Der in Kaskade geschaltete Y-Verstärker und das X-Teil werden mit zwei Anodenspannungen von 180 V und 300 V gespeist. Die Anodenspannung gelangt erst nach dem Anheizen der Röhren an die Elektroden, was durch Verwendung von Gleichrichterröhren erreicht wird. Mit zwei zusätzlichen Anodenspannungen wird für die Kathodenstrahlröhre eine Gesamtbeschleunigungsspannung von 1,4 kV erzielt.

Der mechanische Aufbau

erfolgte nach dem Bausteinprinzip. Y-Verstärker, X-Teil und Netzteil sind als einzelne Baueinheiten ausgeführt. Die Chassis der Baueinheiten sind glanzverzinnt. Der X- und Y-Teil sind mit Röhrenfassungen aus hochwertigem Isoliermaterial und vergoldeten Anschlußfedern bestückt. Durch das Bausteinprinzip ist der Aufbau sehr übersichtlich und die Wartung des Gerätes sehr einfach.

B. Bedienung

Überzeugen Sie sich vor dem Einschalten, daß der Netzspannungswähler ⑱ auf die jeweilige Spannung des Ortsnetzes eingestellt ist. Beim Übergang von 220 V auf 110 V Netzspannung ist das Auswechseln der Sicherungen ⑰ nicht erforderlich.

Einschalten

Zur Inbetriebnahme wird der mit „Intens" bezeichnete Knopf ⑯ bis zur Marke ⊙ und nach einer Einlaufzeit von ca. 10 Minuten bis zur gewünschten Helligkeit aufgedreht.
Der mit „Foc." bezeichnete Drehknopf ⑭ dient zur Einstellung der Bildschärfe. Die Verschiebung des Kathodenstrahles in der Y-Richtung erfolgt mit dem Drehknopf ⑫. Die Strahlverschiebung in der X-Richtung wird mit dem Drehknopf ❺ vorgenommen. Knopf ⑮ „O-Cor." wird so eingestellt, daß sich beim Hin- und Herdrehen des Y-Verstärkungsreglers ⑬ der Leuchtstrich auf dem Schirm der Bildröhre nicht mehr nach oben und unten bewegt.

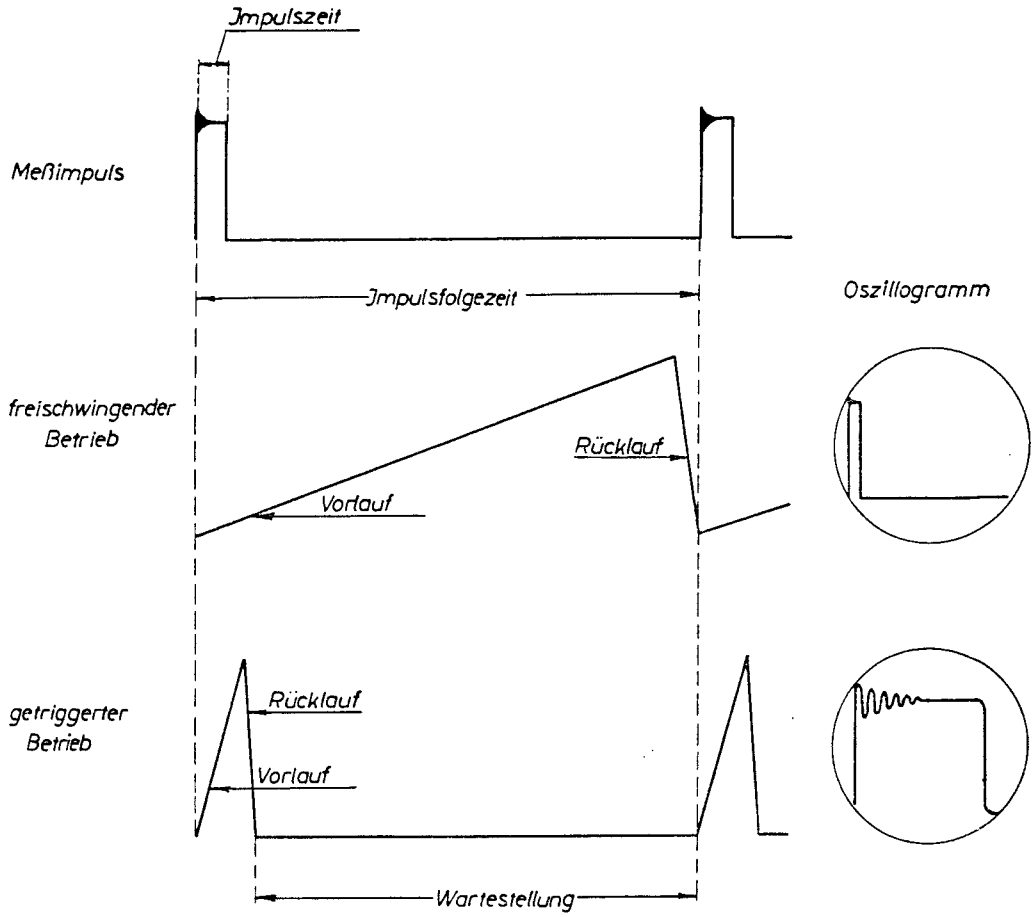
Ablenkung in der Y-Richtung

Die zu untersuchende Spannung wird der Buchse Y-Eingang ⑩ direkt oder zur Abtrennung der Gleichspannungskomponente der Buchse ❾ zugeführt. Die Grobeinstellung der Y-Amplitude erfolgt mit dem Eingangsspannungsteiler ⑪. Zur kontinuierlichen Einstellung der Y-Amplitude innerhalb jeder Stufe des Eingangsspannungsteilers dient der Regler ⑬. Die Vergleichsspannung ❽ wird zur Messung der Y-Empfindlichkeit mit der Buchse ⑩ verbunden, wobei die Strahlverschiebung ein Maß für die jeweils eingestellte Empfindlichkeit ist.

Ablenkung in der X-Richtung

Die Frequenz des eingebauten Ablenkgenerators kann mit dem Drehschalter ❻ grob und mit dem Potentiometer ❹ fein eingestellt werden. Die Synchronisation des Ablenkgenerators läßt sich mit dem Drehschalter ❶ wahlweise eigen-positiv oder negativ, fremd-negativ und mit Netzfrequenz einstellen. Bei Fremdsynchronisation wird die Synchronisationsspannung der Buchse ❼ zugeführt. Die Einstellung der Synchronisationsstärke erfolgt mit Knopf ❸. Mit dem Drehknopf ❸, der als Zug-Druckschalter ausgeführt ist, läßt sich der Kippgenerator wahlweise für freischwingenden oder getriggerten Betrieb umschalten. Die 4-fache Dehnung der eingebauten Zeitablenkung wird mit dem Zug-Druckschalter ❺ vorgenommen.

Soll die X-Ablenkung mit einer Fremdspannung erfolgen, so muß der Schalter ❶ auf extern und die Fremdspannung der Buchse ❼ zugeführt werden.



Der freischwingende und getriggerte Betrieb der Zeitablenkung

Bei freischwingendem Betrieb muß zur einwandfreien Auflösung der Meßfrequenz die Ablenkfrequenz genau so groß oder ein ganzzahliger Bruchteil der Meßfrequenz sein. Die Auflösung eines Impulses, dessen Folgezeit ein Vielfaches der Impulszeit beträgt, kann deshalb bei freischwingendem Betrieb nicht durchgeführt werden. Hierfür ist der Triggerbetrieb vorgesehen. Beim Triggerbetrieb wird die Ablenkung durch den Meßimpuls ausgelöst und geht nach Beendigung des Vorlaufes in die Wartestellung zurück, um durch den nächstfolgenden Meßimpuls wieder ausgelöst zu werden.

Helligkeitssteuerung

Durch Anlegen einer Wechsel- oder Impulsspannung an die Buchse „Int. Mod." ❷ läßt sich die Helligkeit des Strahles steuern. Die benötigte Steuerspannung beträgt ca. 10 Vss. Den günstigsten Wert ermittelt man am besten durch Versuch. Auf diese Weise kann man auch den mit Hilfe des Helligkeitsreglers ⓰ vollständig unterdrückten Strahl durch entsprechende Impulse kurzzeitig sichtbar machen.

Röhrenwechsel

Der Oszillograph G 5 bedarf keinerlei Wartung. Sollte jedoch nach langer Betriebszeit ein Röhrenwechsel erforderlich sein, so können die Röhren des X-Teiles sowie des Netzteiles ohne Verstimmungsgefahr gewechselt werden. Beim Röhrenwechsel im Y-Verstärker läßt sich eine evtl. auftretende Verschiebung der 0-Linie des Elektronenstrahles mit Hilfe der Einstellregler R 15 und R 40 leicht wieder nachstellen. Die Regler für die Y-Verschiebung ⓬ und die „O-Cor." müssen hierbei in der Mitte zwischen linkem und rechtem Anschlag stehen.

Sämtliche Spannungen sind mit dem GRUNDIG-RVM 6062 gegen Chassis gemessen. Strahlverschiebung und Kippfrequenz sind in Mittelstellung. Netzteil B bei zurückgeregelter Helligkeit.

ALL VOLTAGES MEASURED TO CHASSIS LINE "B"
WITH GRUNDIG UNIVERSAL VTVM 6062 (1139).
BRIGHTNESS SETTO LOW LEVEL. HORIZONTAL AND VERTICAL SHIFT AND TIME BASE SET TO CENTER POSITION.

Bezeichnung d. Anschluß Farben s. Z.Nr. 6071-108

Gültig ab Gerät Nr. 1511
FOR SETS FROM SERIAL No.

Einzelheiten siehe Zch.Nr. 6071-038

DG 7-7/4 A

PCF 82 · PCF 80 · PCC 85 / PCC 88 · EZ 80

RESISTORS: 1/4W · 1/3W · 1/2W · 1W · 2W · 3W

CAPACITORS: Papier PAPER 125V · 250V · 500V · 630V; Styroflex POLYSTYRENE 250V · 500V; Keramik CERAMIC 500V; Kondensator m. Kennz. d. Außenbelages.

Elektrolyt ELECTROLYTIC 450V · 350V · 250V · 150V · 35V · 15V

CAPACITOR WITH INDICATION OF OUTSIDE LAYER

Änderungen vorbehalten ! ALTERATIONS RESERVED

GRUNDIG WERKE FÜRTH (BAY.)

Oszillograph G 5

(6071-101 / S)

12961 He

C. Technische Daten

1. **Elektronenstrahlröhre:**	DG 7-74 A
Schirmdurchmesser:	7 cm, Planschirm
Nutzbarer Schirmdurchmesser:	Y-Richtung 6,5 cm
	X-Richtung 6,8 cm
Leuchtfarbe:	grün
Nachleuchtdauer:	mittel
Abfall auf 1% der Anfangshelligkeit:	50 ms
Anodenspannung:	700 V
Gesamtbeschleunigungsspannung:	1,4 kV
Ablenkfaktor:	Y-Richtung
	11,2 V/cm
	X-Richtung
	21 V/cm
2. **Y-Verstärkung:**	Gleich- u. Wechselspannungsverstärker
Ablenkfaktor:	$\leqq$ 18 mV_{ss}/cm
Frequenzbereich:	Eingang = : 0-5 MHz -3 db
	Eingang $\sim$: 1 Hz - 5 MHz -3 db
Anstiegszeit:	0,08 μs
Überschwingen:	$\leqq$ 2 %
Dachschräge bei:	Eingang = : 0%
10 ms Dachlänge	Eingang $\sim$: 5%
Abschwächer:	4 stufig 1 : 1, 1 : 10, 1 : 100, 1 : 1000
	stetig 1 : 10
Eingangsimpedanz:	1 MOhm II 20 pF
Maximal zulässige Eingangsspannung:	400 V_{ss} (Eing. =, Abschwächer 1 : 1000)
	400 V_{ss} (Eing. $\sim$)
Linearitätsabweichung:	$<$ 3%
Elektronenstrahlverschiebung in der Y-Richtung:	$\pm$ 3,5 cm
Tastkopf	
Breitbandspannungsteiler:	Spannungsteilung 20 : 1
	Eingangswiderstand 10 MOhm
	Eingangskapazität 8 pF
Maximal zulässige Eingangsspannung:	2 kV_{ss}
Vergleichsspannung:	1 V = $\pm$ 2%
	Innenwiderstand ca. 5 kOhm
3. **X-Verstärkung:**	
Ablenkfaktor:	1 V_{ss}/cm
Frequenzbereich:	10 Hz — 1,5 MHz
Anstiegszeit:	0,2 μs
Überschwingen:	$\leqq$ 5%
Dachschräge bei 10 ms Dachlänge:	$\leqq$ 15%
Abschwächer:	stetig 1 : 100
Eingangsimpedanz:	0,5 MOhm II 35 pF
Maximale Eingangsspannung:	10 V_{ss}

Maximal zulässige Gleichspannungskomponente:	500 V
Linearitätsabweichung:	< 5%

4. **Zeitablenkung:** selbstschwingend und getriggert

Frequenzbereich:	3 Hz — 300 kHz
Folgefrequenzbereich:	0 Hz — 300 kHz
Zeitmaßstab:	50 ms/cm — 0,5 µs/cm, gedehnt bis 0,12 µs/cm
Linearitätsabweichung:	< 5%
Zeitlinienlänge:	6 cm
Dehnung:	4 fach

5. **Synchronisierung und Triggerung**

Synchronisierbereich:	3 Hz — 5 MHz
Triggerbereich:	3 Hz — 200 kHz
Ansprechschwelle extern:	freischwingend 0,1 V triggern 0,5 V
Ansprechschwelle intern:	freischwingend 0,5 cm triggern 3 cm
Eingangsimpedanz:	0,5 MOhm II 35 pF
Betriebsartenschalter Synchronisation:	extern negativ Netz eigen negativ eigen positiv
X-Ablenkung:	extern

6. **Helligkeitsmodulation**

Eingangsimpedanz:	0,5 uF/20 kOhm II 30 pF
Steuerspannung:	10 V_{ss}

7. **Netzanschluß:** Wechselspannung 40—60 Hz
110/220 V umschaltbar
(Ein dreiadriges Kabel mit Schukostecker verbindet das Gehäuse mit dem Null-Leiter)

Leistungsaufnahme: 85 VA

8. **Bestückung:**

Röhren:	2 PCC 88	2 PCC 85	1 PCF 82
	1 PCF 80	2 EZ 80	DG 7-74 A
Dioden:	OA 161, OA 81		

Abmessungen: Breite 130 mm/Höhe 250 mm/Tiefe 400 mm

Gewicht: 8,5 kg

Lieferbares Zubehör:
Teiler-Tastkopf 708 E
HF-Tastkopf HK 3
Anschlußkabel 6050
Lichtschutztubus LT 71